Standar Nasional Indonesia

SNI 6267-448:2001
Edisi 2017

Istilah teknik ketenagalistrikan – Bab 448 : Pengamanan sistem tenaga

(IEC 60050- 448:1995, IDT)

ICS 01.040.29

Badan Standardisasi Nasional

Daftar isi

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 6267-448:2001 Edisi 2017, dengan judul Istilah teknik ketenagalistrikan – Bab 448 : Pengamanan sistem tenaga, merupakan SNI penetapan kembali.

Standar ini merupakan hasil kaji ulang yang dilaksanakan oleh Komite Teknis 01-02 Istilah Teknik dan Ketenagalistrikan terhadap 04-6267.448-2001 dengan rekomendasi tetap, dan disampaikan ke Badan Standardisasi Nasional pada tanggal 18 September 2017.

Untuk kepentingan pengguna, Standar ini telah diberikan beberapa perbaikan sebagai berikut:
- Penyesuaian penulisan SNI mengacu ketentuan terkini mengenai penulisan SNI (Peraturan Kepala BSN No. 4 Tahun 2016).

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen Standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada

CATATAN.
Standar Nasional Indonesia (SNI) 04-6267.448-2001 mengenai *Istilah teknik ketenagalistrikan – Bab 448: Pengamanan sistem tenaga*, diadopasi sepenuhnya dari Standar International Electrotechnical Commission (IEC) Publikasi 50 (448) Tahun (1995) dengan judul "*International Electrotechnical Vocabulary, Chapter 448 : Power system protection*", Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknik Istilah Teknik Ketenagalistrikan (PTIT) masa kerja Tahun 1999/2000.

Ketika dalam taraf Rancangan Standar Nasional Indonesia (RSNI) ini telah melalui proses/prosedur perumusan standar dan terakhir dibahas dalam Forum Konsensus ke XV pada tanggal 16 s.d 22 Februari 2000 untuk mencapai mufakat.

Istilah teknik ketenagalistrikan – Bab 448: Pengamanan sistem tenaga

1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan sebagai acuan bagi pengguna istilah di bidang ketenagalistrikan khususnya istilah yang berkaitan dengan pengamanan sistem tenaga.

2 Acuan normatif

Standar ini mengacu sepenuhnya pada IEC 50 (448): *Chapter 448: Power system protection*.

3 Istilah dan definisi

Definisi yang digunakan dalam standar ini mengacu pada istilah berikut :

4 Istilah umum

4.1
pengamanan (proteksi)
lengkapan untuk melacak gangguan, atau kondisi abnormal lain di sistem tenaga, untuk memungkinkan penghilangan gangguan, untuk mengakhiri kondisi abnormal, dan untuk memulai sinyal atau indikasi

CATATAN 1 Istilah "pengamanan" adalah istilah umum untuk perlengkapan pengamanan atau sistem Pengamanan.

CATATAN 2 Istilah "pengamanan" dapat digunakan untuk meberikan pengamanan suatu sistem tenaga seutuhnya atau pengamanan instalasi individual dalam suatu sistem tenaga, misalnya pengamanan transformator, pengamanan saluran dan pengamanan generator.

CATATAN 3 Pengamanan tidak termasuk pertelaan instalasi sistem tenaga yang tersedia, misalnya, untuk membatasi tegangan-lebih pada sistem tenaga. Meskipun demikian, itu termasuk pertelaan yang tersedia untuk mengendalikan tegangan sistem tenaga, atau penyimpangan frekuensi seperti penyakelaran (*switching*) reaktor automatik, pelepasan beban dan lain-lain (*protection*).

4.2
relai pengamanan
relai pengukuran yang berdiri sendiri atau dengan kombinasi relai lain, merupakan unsur pokok suatu perlengkapan pengamanan (*protection relay*)

4.3
perlengkapan pengamanan; sistem relai
perlengkapan yang menyatukan pada satu atau lebih relai pengamanan dan, jika perlu elemen-elemen logik yang dimaksudkan untuk melakukan satu atau lebih fungsi pengamanan tertentu

CATATAN Suatu perlengkapan pengamanan adalah bagian dari suatu sistem pengamanan.

Contoh : Perlengkapan pengamanan jarak, perlengkapan pengamanan perbandingan fase. (Perlengkapan perbandingan fase-satu adalah bagian dari satu ujung akhir saluran suatu sistem pengamanan perbandingan fase).

(*protection equipment; relay system*)

4.4
sistem pengamanan
suatu susunan dari satu atau lebih perlengkapan pengamanan, dan gawai-gawai lain yang dimaksudkan untuk melakukan satu atau lebih fungsi pengamanan tertentu

CATATAN Suatu sistem pengamanan meliputi satu atau lebih perlengkapan pengamanan, transformator instrumen, pengawatan, sirkit pembidas, suplai bantu dan yang dilengkapi, sistem komunikasi. Tergantung pada prinsip sistem pengamanan tersebut dapat termasuk satu atau semua ujung seksi yang diamankan dan, kemungkinan, perlengkapan penutup-balik automatik. Tidak term asuk pemutus tenaga.
(*protection system*)

4.5
seksi yang diamankan; seksi berpengaman
bagian suatu jaringan sistem tenaga, atau sirkit didalam suatu jaringan, yang padanya telah diterapkan pengamanan tertentu
(*protected section*)

4.6
selektivitas pengamanan
kemampuan suatu pengamanan untuk mengidentifikasi seksi dan/atau fase(-fase) yang terganggu dari suatu sistem tenaga
(*selectivity of protection*)

4.7
selektivitas-seksi pengamanan
kemampuan suatu pengamanan untuk mengidentifikasi seksi yang terganggu dan suatu sistem tenaga
(*section selectivity of protection*)

4.8
selektivitas-fase pengamanan
kemampuan suatu pengamanan untuk mengidentifikasi fase atau fase-fase yang terganggu suatu sistem tenaga
(*phase selectivity of protection*)

4.9
pengamanan unit
pengamanan yang operasi dan selektivitas seksinya tergantung pada perbandingan kuantitas listrik pada setiap seksi yang diamankan (seksi berpengaman)
(*unit protection*)

4.10
pengamanan non -unit
pengamanan yang operasi dan selektivitas-seksinya tergantung pada pengukuran kuantitas listrik pada satu ujung seksi yang diamankan oleh relai pengukuran dan, dalam beberapa hal, pada pertukaran sinyal-sinyal logik antara ujung-ujung

CATATAN Selektivitas seksi pengamanan non-unit dapat tergantung pada penyetelannya, khususnya dengan pengamatan waktu.
(*non unit protection*)

4.11
pengamanan pemisahan fase
pengamanan, umumnya pengamanan unit, yang merupakan pemilihan fase.
(*phase segregated protection*)

4.12
pengamanan pemisahan non-fase
pengamanan, umumnya pengamanan unit, yang bukan pemilihan fase

CATATAN Pengamanan pemisahan unit non-fase umumnya menggunakan sarana penurunan suatu kuantitas fase-tunggal yang mewakili ketiga fase tenaga; seperti transformator penjumlahan atau jaringan urutan fase.
(*non phase segregated protection*)

4.13
pengamanan utama
pengamanan yang diharapkan mempunyai prioritas dalam memulai pembebasan gangguan permulaan atau suatu tindakan untuk mengakhiri kondisi abnormal dalam sistem tenaga

CATATAN Untuk tela instalasi tertentu, muiigkin dilengkapi dua atau lebih pengamanan utama.
(*main protection*)

4.14
pengamanan cadangan
pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi bila suatu gangguan sistem tidak terbebaskan atau kondisi abnormal tidak terlacak oleh pengamanan utama, dalam waktu yang diperlukan, karena gangguan, atau ketidakmampuan pengamanan lain untuk beroperasi atau kegagalan pemutus tenaga yang sesuai untuk membidas (*trip*)

CATATAN Istilah pengamanan cadangan menyatakan suatu bentuk pengamanan dengan gawai tertentu yang beroperasi secara bebas dalam sistem pengamanan utama. Pengamanan cadangan dapat menggantikan pengamanan utama atau dimaksudkan hanya untuk beroperasi jika sistem pengamanan utama gagal atau untuk sementara tidak berfungsi.
(*backup protection*)

4.15
pengamanan cadangan lokal sirkit
Pengamanan cadangan yang diberi energi baik dari transformator-transformator instrumen yang memberikan energi kepada pengamanan utama atau dari transformator instrumen yang tergabung dengan sirkit primer yang sama sebagai pengamanan utama.

CATATAN Istilah " pengamanan cadangan lokal sirkit " kadang-kadang digunakan sebagai alternatif untuk istilah " pengamanan kegagalan pemutus tenaga".
(*circuit local backup protection*)

4.16
pengamanan cadangan lokal gardu listrik
pengamanan cadangan yang diberi energi dari transformator instrumen yang ditempatkan di gardu listrik yang sama sebagai pengamanan utama yang sesuai dan tidak terkait dengan sirkit primer yang sama.
(*substantion local backup protection*)

4.17
pengamanan cadangan jarak jauh
pengamanan cadangan yang ditempatkan di suatu gardu listrik jauh terpisah di hulunya dari gardu listrik tempat pengamanan utama yang sesuai dipasang

(*remote backup protection*)

4.18
pengamanan kegagalan pemutus tenaga
pengamanan yang didesain untuk membebaskan suatu gangguan sistem dengan mengawali pembidasan pemutus tenaga lain dalam hal terjadi kegagalan pembidasan pemutus tenaga yang sesuai
(*circuit-breaker failure protection*)

4.19
pengamanan siap operasi
pengamanan yang secara normal tidak beroperasi tetapi dapat dialihkan beroperasi untuk mengganti pengamanan yang lain
(*standby protection*)

4.20
pengamanan sesaat
pengamanan tanpa penundaan waktu
(*instantancous protection*)

4.21
pengamanan tunda
Pengamanan dengan penundaan waktu
(*delayed protection*)

4.22
pengamanan berarah/direksional
pengamanan yang didesain beroperasi hanya untuk gangguan yang terletak dalam satu arah dari titik sistem relai
(*directional protection*)

4.23
jangkauan pengamanan
zona yang diharapkan teijangkau oleh pengamanan tidak melebihi daerah operasi pengamanan
(*reach ofprotection*)

4.24
tumpang tindih pengamanan
seksi yang diamankan oleh lebih dari satu pengamanan yang diterapkan pada tela-tela yang berbeda dari instalasi primer
(*overlap ofprotection*)

4.25
arus sisa (untuk pengamanan)
arus yang sama dengan jumlah arus fase
(*residual current (for protection)*)

4.26
tegangan sisa (untuk pengamanan)
Tegangan yang sama dengan jumlah tegangan fase-ke-bumi
(*residual voltage (for protection)*)

4.27
komponen (urutan) positif (suatu sistem fase tiga)
satu dari tiga komponen urutan simetris yang ada di dalam sistem fase-tiga simetris atau tak simetris dari kuantitas sinusoidal dan yang ditentukan oleh pernyataan matematik kompleks berikut:

$$\underline{X}_1 = 1/3\ (\ \underline{X}_{L1} + aX_{L2} + a^2X_{L3})$$

dengan : a adalah operator 120 derajat, dan $X_{L!,}$ X $_{L2,}$ dan X_{L3} adalah pernyataan kompleks dari kuantitas fase yang terkait, dan X menunjukkan fasor arus sistem atau fasor tegangan sistem.
(*positive (sequence) component (of a three- phase system)*)

4.28
komponen (urutan) negatif (suatu sistem fase tiga)
satu dari tiga komponen urutan simetris yang ada hanya dalam sistem fase tiga tak simetris dari kuantitas sinusoidal dan yang ditentukan oleh pernyataan matematik kompleks berikut:

$$\underline{X}_2 = 1/3\ \ (\ \underline{X}_{L1} + a^2\underline{X}_{L2} + aX_{L3})$$

dengan a adalah operator 120 derajat, dan $X_{L'}$, X_{L2} dan X_{L3} adalah pernyataan kompleks dari kuantitas fase yang terkait, dan $\underline{X}$ menunjukkan fasor arus sistem atau fasor tegangan sistem
(*negative (sequence) component (of a three-phase system)*)

4.29
komponen (urutan) nol (suatu sistem fase-tiga)
satu dari tiga komponen urutan simetris yang ada hanya didalam sistem fase-tiga tak simetris sinusoidal dan yang ditentukan oleh pernyataan matematik kompleks berikut:

$$X_0 = 1/3\ \ (\ \underline{X}_{L1} + \underline{X}_{L2} + X_{L3})$$

dengan a adalah o^perator 120 derajat, dan XLI, XL2 dan XL3 adalah pernyataan komples dari besaran fase yang terkait dan X menunjukkan fasor arus sistem atau fasor tegangan sistem
(*zero (sequence) component (of a three - phase system)*)

4.30
arus inrus
arus transien berkaitan dengan pemberian energi pada transformator, kabel, reaktor, dan lain-lain
(*inrush current*)

4.31
pembidasan
pembukaan pemutus tenaga dengan pengendalian secara manual maupun atomatik atau dengan gawai-gawai pengaman
(*tripping*)

4.32
pembidasan operasional
pembidasan secara automatik pemutus tenaga untuk mencegah kondisi sistem yang tak diharapkan akibat tegangan-lebih, beban-lebih, ketidakstabilan sistem, dan lain-lain, setelah pembidasan pemutus tenaga lain seusai gangguan sistem tenaga.
(*operational tripping*)

5 Keandalan pengamnan

5.1 Ketepatan operasi pengamanan

Permulaan sinyal pembidasan dan perintah lain dari suatu pengamanan dengan cara yang diharapkan dapat bereaksi terhadap suatu gangguan sistem tenaga atau keabnormalan sistem tenaga yang lain.
(*correct operation ofprotection*)

5.2 Ketidaktepatan operasi pengamanan

Kegagalan beroperasi atau operasi yang tidak diharapkan.
(*incorrect operation ofprotection*)

5.3 Operasi pengamanan yang tak diharapkan

Operasi suatu pengamanan tanpa gangguan sistem tenaga atau keabnormalan sistem tenaga yang lain, atau karena suatu gangguan atau keabnormalan sistem tenaga yang lain yang pengamanannya tidak harus beroperasi.
(*unwanted operation of protection*)

5.4 Kegagalan operasi pengamanan

Berkurangnya operasi pengamanan yang seharusnya beroperasi tetapi tidak beroperasi. (*failure to operate of protection*)

5.5 Keandalan pengamanan

Kemungkinan dipenuhinya suatu pengamanan yang dapat melaksanakan fungsi yang diharapkan dibawah kondisi tertentu dan untuk interval waktu tertentu.

CATATAN Fungsi yang diperlukan untuk pengamanan yang beroperasi bila diperlukan dan tidak beroperasi bila tidak diperlukan.
(*reliability of protection*)

5.6 Keamanan pengamanan; keamanan sistem relai

Kemungkinan dipenuhinya suatu pengamanan tanpa operasi yang tak diharapkan dibawah kondisi tertentu dan untuk interval waktu tertentu. Lihat'gambar 448-1.
(*security ofprotection; security of relay system*)

5.7 Ketergantungan pengamanan

Kemungkinan dipenuhinya suatu pengamanan tanpa kegagalan untuk beroperasi dibawah kondisi tertentu dan untuk interval waktu tertentu. Lihat gambar 448-1.
(*dependability of protection; dependability of relay system*)

5.8 Keberlebihan; redundansi

Dalam suatu tela, keberadaan lebih dari satu cara untuk melaksanakan suatu fungsi yang diperlukan. Lihat gambar448-01.
(*redundancy*)

5.9 Kegagalan perangkat keras

Operasi pengamanan yang tidak tepat yang disebabkan oleh suatu kegagalan komponen dalam pengamanan.

CATATAN Jenis kegagalan ini biasanya ditemukan dengan pengujian pemeliharaan. Lihat gambar 448-02.
(*hardware failure*)

5.10 Kegagalan mendasar

Operasi pengamanan yang tidak tepat yang disebabkan oleh suatu kesalahan dalam perencanaan atau perancangan atau penyetelan atau penerapan pengamanan.

CATATAN Jenis kegagalan ini biasanya tidak dapat ditemukan dengan pengujian pemeliharaan. Kegagalan akibat perangkat lunak dalam relai digital adalah kegagalan mendasar. Lihat gambar 448-02.
(*principle fault*)

5.11 Fungsi penyeliaan automatik

Suatu fungsi, biasanya dilakukan dalam perlengkapan pengamanan, untuk melacak kegagalan secara automatis di dalam dan di luar perlengkapan pengaman.
(*automatic supervision function*)

5.12 Fungsi pemantau automatik

Fungsi yang melakukan penyeliaan automatik tanpa mempengaruhi fungsi pengamanan dari pengamanan itu.
(*automatic monitor function*)

5.13 Fungsi uji automatik

Fungsi penyeliaan automatik yang melakukan pengujian setelah pemutusan dari bagian pelayanan normal atau dari seluruh pengamanan, biasanya melalui pemblokiran bidas, sehingga mempengaruhi fungsi pengamanan dari pengamanan itu.
(*automatic test function*)

5.14 Pembidasan gangguan sistem non-tenaga

Peristiwa yang menyebabkan pembidasan tak diinginkan suatu pemutus tenaga sebagai akibat dari suatu gangguan, selain gangguan sistem tenaga, seperti operasi pengamanan yang tak diinginkan tanpa adanya gangguan sistem tenaga atau pembidasan pemutus tenaga akibat kegagalan perlengkapan sekunder lainnya atau galat manusia.
(*non power system fault tripping*)

6 Gangguan sistem tenaga

6.1 Keabnormalan sistem tenaga

Kondisi kerja listrik sistem tenaga, yakni tegangan, arus, tenaga, frekuensi, kestabilan, di luar kondisi normal.
(*power system abnormality*)

6.2 Gangguan sistem tenaga

Keabnormalan sistem tenaga yang melibatkan, atau akibat dari kegagalan suatu sirkit sistem primer atau tela dari instalasi atau perlengkapan atau radas dan yang secara normal membutuhkan pemutusan segera sirkit, instalasi atau perlengkapan atau radas yang terganggu dari sistem tenaga dengan pembidasan pemutus tenaga yang sesuai.

CATATAN Gangguan sistem tenaga dapat berupa gangguan paralel, seri atau gabungan dari keduanya.
(*power system fault*)

6.3 Gangguan dalam

Gangguan sistem tenaga di dalam seksi yang diamankan.
(*internal fault*)

6.4 Gangguan luar

Gangguan sistem tenaga di luar seksi yang diamankan.
(*external fault*)

6.5 Gangguan paralel

Gangguan yang dicirikan oleh aliran arus antara dua atau lebih fase atau antara fase dan bumi pada frekuensi sistem tenaga yang terkait.
(*shunt fault*)

6.6 Gangguan seri

Gangguan dengan impedans yang tidak sama untuk setiap 4fase dari ketiga fase, biasanya disebabkan oleh interupsi dari satu atau dua fase.

CATATAN Contoh khas diperlihatkan pada gambar 448-3.
(*series fault*)

6.7 Gangguan gabungan

Kejadian gangguan paralel dan gangguan seri secara bersamaan.
(*combination fault*)

6.8 Gangguan beresistans tinggi

Gangguan paralel dengan resistans tinggi di tempat gangguan.
(*high resistance fault*)

6.9 Gangguan dwi-sirkit

Dua gangguan paralel yang terjadi secara bersamaan di tempat bergeografis sama pada dua sirkit paralel. Mengacu gambar448-3.
(*double-circuit fault*)

6.10 Gangguan antarsistem

Gangguan yang melibatkan dua tegangan sistem tenaga nominal yang berbeda.
(*intersystem fault*)

6.11 Gangguan imbas

Gangguan yang disebabkan secara langsung atau tak langsung oleh gangguan lain. (*consequential fault*)

6.12 Gangguan berkembang

Gangguan isolasi yang berawal dengan gangguan fase-ke-bumi (atau fase-ke-fase) dan berkembang menjadi gangguan dua-fase atau tiga-fase.
(*developing fault*)

6.13 Arus gangguan terusan

Arus akibat gangguan pada sistem tenaga diluar bagian dari seksi yang diamankan oleh pengamanan tertentu dan yang mengalir melalui seksi yang diamankan.
(*through fault current*)

6.14 Waktu interupsi arus gangguan

Interval waktu dari awal hingga akhir gangguan dari waktu-putus pemutus tenaga.

CATATAN Waktu interupsi arus gangguan terdiri atas waktu operasi pengamanan dan waktu putus pemutus tenaga. Mengacu kepada gambar 448-11.
(*fault current interuption time*)

6.15 Waktu pembebasan gangguan

Interval waktu antara permulaan gangguan dan pembebasan gangguan.

CATATAN Waktu dimaksud ini adalah waktu interupsi arus gangguan terpanjang dari pemutus tenaga terkait untuk menghilangkan arus gangguan pada tela instalasi yang;tergangg (fault clearance time; clearing lime)

6.16 Gangguan lintas-kawasan

Gangguan yang melibatkan penghantar-penghantar dari dua atau lebih sirkit tenaga.
(*cross-country fault*)

7 Pengamanan

7.1 Pengamanan jarak

Pengamanan non-unit yang operasi dan selektivitasnya tergantung pada pengukuran lokal kuantitas listrik dari tempat berjarak ekuivalen ke tempat gangggguan dievaluasi dengan perbandingan penyetelan zona.
(*distance protection*)

7.2 Zona pengamanan non-unit

Jangkauan unsur pengukur pengamanan non-unit, umumnya pengamanan jarak, dalam suatu sistem tenaga.

CATATAN Pengamanan non-unit ini, umumnya pengamanan jarak, sering kali mempunyai dua, tiga atau bahkan lebih zona yang tersedia, dan ditata sedemikian sehingga zona terpendek tersebut sesuai dengan impedans yang sedikit lebih kecil daripada impedans seksi yang diamankan, dan biasanya beroperasi sesaat. Zona-zona dengan penyetelan jangkauan yang lebih jauh biasanya tertunda waktu untuk mencapai keselektifan.
(*zones of non-unit protection*)

7.3 Pengamanan jarak penuh (tanpa pengalihan)

Pengamanan jarak umumnya mempunyai unsur-unsur pengukur yang terpisah untuk setiap jenis gangguan fase -ke-fase dan untuk setiap jenis gangguan fase-ke-bumi dan untuk setiap pengukuran zona.
(*full distance protection*)

7.4 Pengamanan jarak dengan pengalihan

Pengamanan jarak yang umumnya hanya mempunyai satu unsur pengukur untuk semua gangguan sistem tenaga dan/atau untuk semua zona.
(*switched distance protection*)

7.5 Jangkauan-kurang

Kondisi pengamanan, umumnya pengamanan jarak, bila penyetelan zona terpendek sesuai dengan suatu jangkauan yang lebih pendek daripada seksi yang diamankan.
(*underreach*)

7.6 Galat jangkauan-kurang

Kondisi operasi suatu pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang jangkauannya, karena galat pengukuran, sesuai dengan suatu jangkauan yang lebih pendek daripada penyetelan zonanya.
(*erroneous underreaching*)

7.7 Jangkauan-lebih

Kondisi suatu pengamanan, umumnya pengamanan jarak, bila penyetelan zona terpendek sesuai dengan suatu jangkauan yang lebih panjang daripada bagian yang diamankan.
(*overreach*)

7.8 Galat jangkauan-lebih

Kondisi operasi suatu pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang jangkauannya, karena galat pengukuran, sesuai dengan suatu jangkauan yang lebih panjang daripada penyetelan zonanya.
(erroneous overreaching)

7.9 Pengamanan permisiflyang diizinkan

Suatu pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang dengan diterimanya sinyal diizinkan mengawali pembidasan.
(*permissive protection*)

7.10 Pengamanan pemblokiran

Suatu pengamanan, umumnya pengamanan jarak, dengan diterimanya sinyal pengamanan setempat diblokir dari pembidasan awal.
(*blocking protection*)

7.11 Impedans gangguan

Impedans di titik gangguan antara penghantar fase yang terganggu dan bumi atau an arpenghantar fase yang terganggu itu sendiri.
(*fault impedance*)

7.12 Impedans pengganti/transfer

Impedans ekuivalen antara dua titik dalam suatu jaringan yang mewakili semua lintas paralel antara dua titik itu.
(*transfer impedance*)

7.13 Impedans sumber

Untuk suatu lokasi gangguan khusus, impedans dalam sirkit ekuivalen lintas arus gangguan antra titik tempat tegangan diterapkan pada relai pengukur dan g.g.l. dalam sirkit ekuivalen yaag menghasilkan arus gangguan dalam lintas yang sama. ;
(*source impedance*)

7.14 Perbandingan impedans sistem

Di suatu lokasi pengukuran tertentu, biasanya di satu ujung suatu saluran, perbandingan impedans sumber sistem tenaga terhadap impedans zona yang diamankan.
(*system impedance ratio*)

7.15 impedans beban

Di suatu lokasi pengukuran tertentu, basil bagi tegangan fase dan arus fase selama penyaluran tenaga dengan anggapan tanpa adanya gangguan sistem tenaga.
(*load impedance*)

7.16 Pengamanan diferensial membujur/longitu dinal

Pengamanan yang operasi dan selektivitasnya tergantung pada perbandingan magnitudo fase dan magnitudo arus pada ujung-ujung seksi yang diamankan.
(*longitudinal differential protection*)

7.17 Pengamanan diferensial melintang/tranversal

Pengamanan yang diterapkan pada sirkit-sirkit yang terhubung paralel dan yang operasinya tergantung pada distribusi arus yang tak seimbang antar sirkit.
(*transverse differential protection*)

7.18 Pengamanan perbandingan fase

Pengamanan yang operasi dan selektivitasnya tergantung pada perbandingan fase dart arusarus pada setiap ujung seksi yang diamankan.
(*phase comparation protection*)

7.19 Pengamanan perbandingan fase gelombang-penuh

Pengamanan perbandingan fase yang perbandingannya dibuat dua kali per siklus. Perbandingan dibuat pada siklus-paro positif dan negatif.
(*full-wave phase comparation protection*)

7.20 Pengamanan perbandingan fase gelombang-paro

Pengamanan perbandingan fase yang perbandingannya dibuat satu kali per siklus dalam siklus-paro positif atau negatif.
(*half-wave phase comparation protection*)

7.21 Pengamanan kebocoran rangka

Pengamanan dengan kuantitas energi masukannya ants yang mengalir melalui lintas yang menghubungkan kerangka perlengkapan yang dimaksudkan (dalam seksi yang diamankan) ke bumi.

CONTOH Pengamanan kebocoran rangka suatu tangki transformator.
(*frame leakage protection*)

7.22 Pengamanan diferensial berimpedans tinggi

Pengamanan diferensial arus yang menggunakan relai diferensial arus yang impedansnya tinggi dibanding dengan impedans sirkit sekunder suatu transformator arus jenuh.
(*high impedance differential protection*)

7.23 Pengamanan diferensial berimpedans rendah

Pengamanan diferensial arus yang menggunakan relai diferensial arus yang impedansnya tidak tinggi dibanding dengan impedans sirkit sekunder suatu transformator arus jenuh.
(*low impedance differential protection*)

7.24 Zona pembeda

Bagian selektif suatu pengamanan rel multi-zona, umumnya menyelia aliran arus yang masuk dan keluar dari suatu seksi rel tunggal.
(*discriminating zone*)

7.25 Zona pengecek

Bagian non-selektif suatu pengamanan rel multi-zona, umumnya yang menyelia aliran arus pada terminal-terminal stasiun yang lengkap.

CATATAN Pembidasan dari pengamanan rel bergantung pada operasi dari zona pengecek dan zona pembeda.
(*check zone*)

7.26 Pengamanan arus-lebih

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi bila arus melebihi nilai arus pratentu/yang ditentukan sebelumnya.
(*overcurrent protection*)

7.27 Pengamanan gangguan-fase

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi terhadap gangguan sistem tenaga multi-fase.
(*phase fault protection*)

7.28 Pengamanan gangguan-bumi

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi pada gangguan bumi sistem tenaga. (*earth fault protection*)

7.29 Pengamanan gangguan-bumi terbatas

Pengamanan dengan arus sisa dari seperangkat transformator arus fase-tiga diseimbangkan terhadap keluaran sisa dari seperangkat transformator arus sejenis, atau biasanya lebih dari satu transformator arus tunggal yang ditempatkan pada hubungan pembumian, bila ada titik netral.

CATATAN Istilah ini juga digunakan bila netral instalasi yang diamankan takdibumikan yaitu baik perangkat yang kedua dari transformator arus fase-tiga maupun transformator arus pada - . hubungan netral diperlukan untuk membatasi seksi yang diamankan.
(*restricted earth fault protection*)

7.30 Pengamanan arus netral

Pengamanan arus dalam hubungan pembumian netral transformator, reaktor atau generator. (*neutral current protection*)

7.31 Pengamanan beban-lebih

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi saat terjadi beban-lebih pada seksi yang diamankan.
(*overload protection*)

7.32 Pengamanan tegangan-lebih

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi bila tegangan sistem tenaga melewati nilai pratentu (yang ditentukan sebelumnya).
(*overvoltage protection*)

7.33 Pengamanan tegangan-kurang

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi bila tegangan sistem tenaga menurun menjadi lebih kecil daripada nilai pratentu (nilai yang ditentukan sebelumnya).
(*undervoltage protection*)

7.34 Pengamanan pergersaran total

Pengamanan yang bila tegangan sistem tenaga antara netral sistem dan bumi melewati nilai pratentu.
(*neutral displacement protection*)

7.35 Pengamanan hilang-sinkronisnie

Pengamanan yang dimaksudkan untuk beroperasi saat hilangnya sinkronisme pada permulaan proses sistem tenaga untuk mencegah itu agar tidak menyebar.
(*lost-of-syncronism protection*)

7.36 Pengamanan lepas-beban

Pengamanan yang dimaksudkan untuk mengurangi beban sistem dalam hal suatu kondisi abnormal seperti penurunan frekuensi.
(*load-shedding protection*)

7.37 Pengamanan hilang-tegangan

Pengamanan yang dimaksudkan untuk mengoperasikan peinutus tenaga saat terjadi hilangnya tegangan sistem tenaga, biasanya untuk mempersiapkan pemulihan sistem.
(*lost-of-voltage protection*)

7.38 Pengamanan gelombang berjalan

Pengamanan yang tergantung pada pengukuran magnitudo dan/atau polaritas gelombang berjalan dari tegangan dan arus yang disebabkan oleh awal timbulnya suatu gangguan sistem tenaga.
(*travelling wave protection*)

7.39 Pengamanan komponen terlumpuk

Pengamanan yang tergantung pada pengukuran atau perbandingan kuantitas ekstraksi yang terlumpuk misalnya pada perbedaan antara nilai pragangguan dan gangguan yang sesuai dari arus, tegangan, dan sebagainya.
(*superimposed component protection*)

8 Pengamnan menggunakan telekomunikasi

8.1 Pengamanan menggunakan telekomunikasi

Pengamanan yang memerlukan telekomunikasi antara ujung-ujung seksi yang diamankan dalam suatu sistem tenaga, lihat gambar 448-4.
(*protection using telecommucation*)

8.2 Pengamanan non-unit menggunakan telekomunikasi

Pengamanan non-unit yang sinyalnya dikirim melalui telekomunikasi ke pemutus tenaga untuk membidas secara permisif atau untuk antarbidas pemutus tenaga jarak jauh karma gangguan-dalam atau untuk memblokir pembidasan karena gangguan luar.
Mengacu ke gambar 448-5 hingga 448-10.
(*non-unit protection using telecommunication*)

8.3 Pengamanan unit menggunakan telekomunikasi

Pengamanan unit dengan kuantitas-kuantitas sistem tenaga listrik dikirimkan dari satu ujung suatu seksi yang diamankan dengan telekomunikasi baik dalam bentuk analog maupun bentuk digital untuk perbandingan pada ujung-ujung lainnya.
(*unit protection using telecommunication*)

8.4 Pengamanan kawat pilot

Pengamanan yang disatukan dengan telekomunikasi yang menggunakan kawat logam.
(*pilot wire protection*)

8.5 Pengamanan pembawa-saluran-tenaga

Pengamanan yang disatukan dengan telekomunikasi yang menggunakan pembawa saluran-tenaga.
(*power-line-carrier protection*)

8.6 Pengamanan hubungan mikrogelombang

Pengamanan yang disatukan dengan telekomunikasi yang menggunakan satu hubungan mikrogelombang.
(*microwave link protection*)

8.7 Pengamanan hubungan optis

Pengamanan yang berkaitan dengan telekomunikasi yang menggunakan suatu hubungan optis.
(*optical link protection*)

8.8 Antar pembidasan

Pembidasan pemutus-pemutus tenaga dengan pengawalan sinyal dari pengamanan di suatu tempat jarak jauh yang terbebas dari keadaan pengamanan setempat.
(*intertripping*)

8.9 Antar pembidasan operasional

Antar pembidasan automatik pemutus-pemutus tenaga untuk mencegah terjadinya kondisi-kondisi sistem yang tak memuaskan seperti tegangan-lebih, beban-lebih, ketidakstabilan sistem, dan sebagainya setelah pembidasan pemutus-pemutus tenaga lainnya seusai gangguan-gangguan sistem tenaga.
(*operational intertripping*)

8.10 Pengamanan perbandingan satu arah

Pengamanan jangkauan-lebih, biasanya bukan suatu pengamanan jarak, yang menggunakan telekomunikasi, dengan kondisi operasi relatif dari unsur-unsur pengukur sudut-fase, pada setiap ujung seksi yang diamankan, dibandingkan dengan menggunakan tegangan atau arus yang diperoleh secara lokal sebagai acuan.
(*directional comparison protection*)

8.11 Pengamanan jangkauan-kurang permisif

Pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang menggunakan telekomunikasi, dengan pengamanan jangkauan-kurang pada setiap ujung seksi dan yang sinyalnya dikirimkan bila gangguan terlacak oleh pengamanan jangkauan-kurang. Diterimanya sinyal pada ujung lain mengawali pembidasan bila pengamanan permisif lokal yang lain pada ujung lain telah melacak gangguan itu. Lihat gambar 448-5.
(*permissive underreach protection*)

8.12 Pengamanan jangkauan-kurang antarpembidasan

Pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang menggunakan telekomunikasi, dengan pengamanan jangkauan-kurang pada setiap ujung seksi dan yang sinyalnya dikirimkan bila gangguan terlacak oleh pengamanan jangkauan-kurang. Diterimanya sinyal, pada ujung lain mengawali pembidasan yang bebas dari pengamanan setempat. Lihat gambar 448-6.
(*intertripping underreach protection*)

8.13 Pengamanan jangkauan-kurang dipercepat

Pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang menggunakan telekomunikasi, dengan pengamanan jangkauan-kurang pada setiap ujung seksi dan yang dikirimkan bila gangguan terlacak oleh pengamanan jangkauan-kurang. Diterimanya sinyal pada ujung lain mengizinkan/membolehkan pengukuran berurutan dengan suatu zona luar-jangkauan untuk mengawali pembidasan. Lihat gambar 448-7.
(*accelerated underreach protection*)

8.14 Pengamanan jangkauan-lebih pemblokiran

Pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang menggunakan telekomunikasi, dengan pengamanan jangkauan-lebih pada setiap ujung seksi dan yang sinyalnya dikirimkan bila gangguan luar balik terlacak. Diterimanya sinyal pada ujung lain memblokir pengamanan jangkauan-lebih dari diawalinya pembidasan pada ujung itu. Lihat gambar 448-8.
(*blocking overreach protection*)

8.15 Pengamanan jangkauan-lebih pelepas pemblokiran

Pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang biasanya menggunakan telekomunikasi, dengan pengamanan jangkauan-lebih pada setiap ujung seksi dan yang sinyal pemblokirannya dikirimkan secara kontinu ke ujung seksi lain hingga gangguan terlacak oleh pengamanan jangkauan-lebih itu yang menghilangkan sinyal pemblokiran dan mengirimkan sinyal pelepas pemblokiran ke ujung lain. Penghilangan sinyal pemblokiran bersama-sama dengan diterimanya sinyal pelepas pemblokiran membolehkan diawalinya pembidasan oleh pengamanan setempat.

CATATAN Bila tidak ada sinyal pelepas pemblokiran yang diterima seusai penghilangan sinyal pemblokiran, biasanya diatur untuk membolehkan pengamanan jangkauan-lebih mengawali pembidasan dalam interval waktu yang variabel, biasanya dalam julat 100-200 ms.
Lihat gambar 448-9.
(*unblocking overreach protection*)

8.16 Pengamanan jangkauan-lebih permisif

Pengamanan, umumnya pengamanan jarak, yang menggunakan telekomunikasi, dengan pengamanan jangkauan-lebih pada setiap ujung seksi dan yang sinyalnya dikirimkan bila gangguan terlacak oleh pengamanan jangkauan-lebih. Diterimanya sinyal pada ujung lain membolehkan diawalinya pembidasan oleh pengamanan jangkauan-lebih setempat.
Lihat gambar 448-10.
(*permissive overreach protection*)

8.17 Fungsi gema dengan ujung satu lemah

Suatu fungsi yang berkaitan dengan pengamanan jangkauan-lebih permisif yang dengan unsur pelacak-gangguan pada ujung seksi dapat beroperasi karena tingkat gangguan yang

timggi tetapi dengan catu ujung seksi jarak jauh terlalu rendah untuk membolehkan beroperasinya unsur pelacak gangguan utama sedemikian sehingga sinyal jarak jauh tidak dikirimkan. Diterimanya sinyal pada ujung catu yang lemah, tergantung pada kondisi setempat yang sesuai yang dipenuhi, mengakibatkan pengiriman secara refleks sinyal yang. diterima, kembali ke ujung catu yang kuat untuk membolehkan pembidasan pada ujung seksi itu.
(*eto function with weak infeed end*)

9 Perlengkapan kendali outomatik

9.1 Perlengkapan penyakelaran automatik

Perlengkapan automatik yang dirancang untuk mengawali operasi pemutus tenaga dan/atau sakelar pemisah dalam suatu gardu listrik menurut suatu program spesifik.

Misalnya : Perlengkapan penyakelaran (*switching*) automatik boleh diawali dengan suatu pengamanan hilang-tegangan atau suatu pengamanan lepas-beban. Itu dapat juga digunakan untuk mengganti suatu tela instalasi yang terganggu dengan instalasi yang sehat.
(*automatic switching equipment*)

9.2 Perlengkapan penutup balik automatik

Perlengkapan automatik yang dirancang untuk mengawali penutupan balik pemutus tenaga setelah beroperasinya pengamanan pada sirkit yang terkait.

CATATAN Bila waktu-buka penutup balik automatik diperhatikan maka hal tersebut harus disebutkan setelah pernyataan. Jadi, istilah boleh diperikan sebagai kecepatan tinggi, kecepatan rendah, tertunda, sesuai dengan penggunaan.
Misalnya: Perlengkapan penutup balik automatik dengan waktu-buka penutup batik automatik 0.5 s. Lihat gambar 448-11.
(*automatic reclosing equipment*)

9.3 Perlengkapan penutup batik berkutub tunggal

Perlengkapan penutup batik automatik yang dimaksudkan untuk menutup balik satu kutub suatu pemutus tenaga seusai gangguan sistem tenaga fase tunggal.
(*single pole reclosing equipment*)

9.4 Perlengkapan penutup batik kutub-tiga

Perlengkapan penutup balik yang dimaksudkan untuk menutup balik tiga kutub suatu pemutus tenaga seusai gangguan sistem tenaga.
(*three pole reclosing equipment*)

9.5 Penutupan balik jelajah tunggal

Penutupan balik automatik yang tidak berulang bila tidak berhasil.
(*single-shot reclosing*)

9.6 Penutupan balik berulang

Penutupan balik automatik yang berulang dua atau tiga kali (umumnya tidak lebih) bila itu tidak berhasil.
(*multiple-shot reclosing*)

9.7 Waktu sela

Waktu selama penutupan batik automatik ketika saluran tenaga atau fase tidak terhubung pada tegangan jaringan.

CATATAN Untuk saluran tenaga yang tersulang radial waktu seta sama dengan waktu membuka penutiip batik automatik. Lihat gambar 448-11.
(*dead time*)

9.8 Perlengkapan penutup balik kutub-tiga dengan pemeriksa kesinkronan

Perlengkapan penutup balik kutub-tiga dengan suatu pemeriksaan tegangan, perbedaan frekuensi, dan sudut fase sebelum penutupan pemutus tenaga.
(*three pole reclosing equipment synchrocheck*)

9.9 Waktu membuka penutup automatik

Waktu selama penutupan balik automatik ketika kutub-kutub pemutus tenaga yang terkait membuka.

CATATAN Untuk maksud definisi ini, waktu membuka penutup balik automatik tennasuk waktu pembusuran dan prapembusuran pemutus tenaga. Lihat gambar 448-11.
(*autoreclose open time*)

9.10 Waktu penyelaan penutup balik automatik

Waktu selama penutupan balik automatik ketika saluran tenaga atau fase tidak dapat mengalihkan tenaga.

CATATAN Untuk saluran tenaga yang tersulang secara radial waktu penyelaan penutup batik automatik sama dengan waktu seta dan waktu membuka penutup batik automatik. Lihat gambar 448-1 1.
(*autoreclose interruption time*)

9.11 Waktu penyetelan balik

Waktu·setelah penutupan balik automatik, sebelum perlengkapan penutup balik automatik akan memulai penutupan balik lain pada scat terjadinya gangguan sistem tenaga yang lain.
(*reclaim time*)

9.12 Perlengkapan pemulihan balik automatik

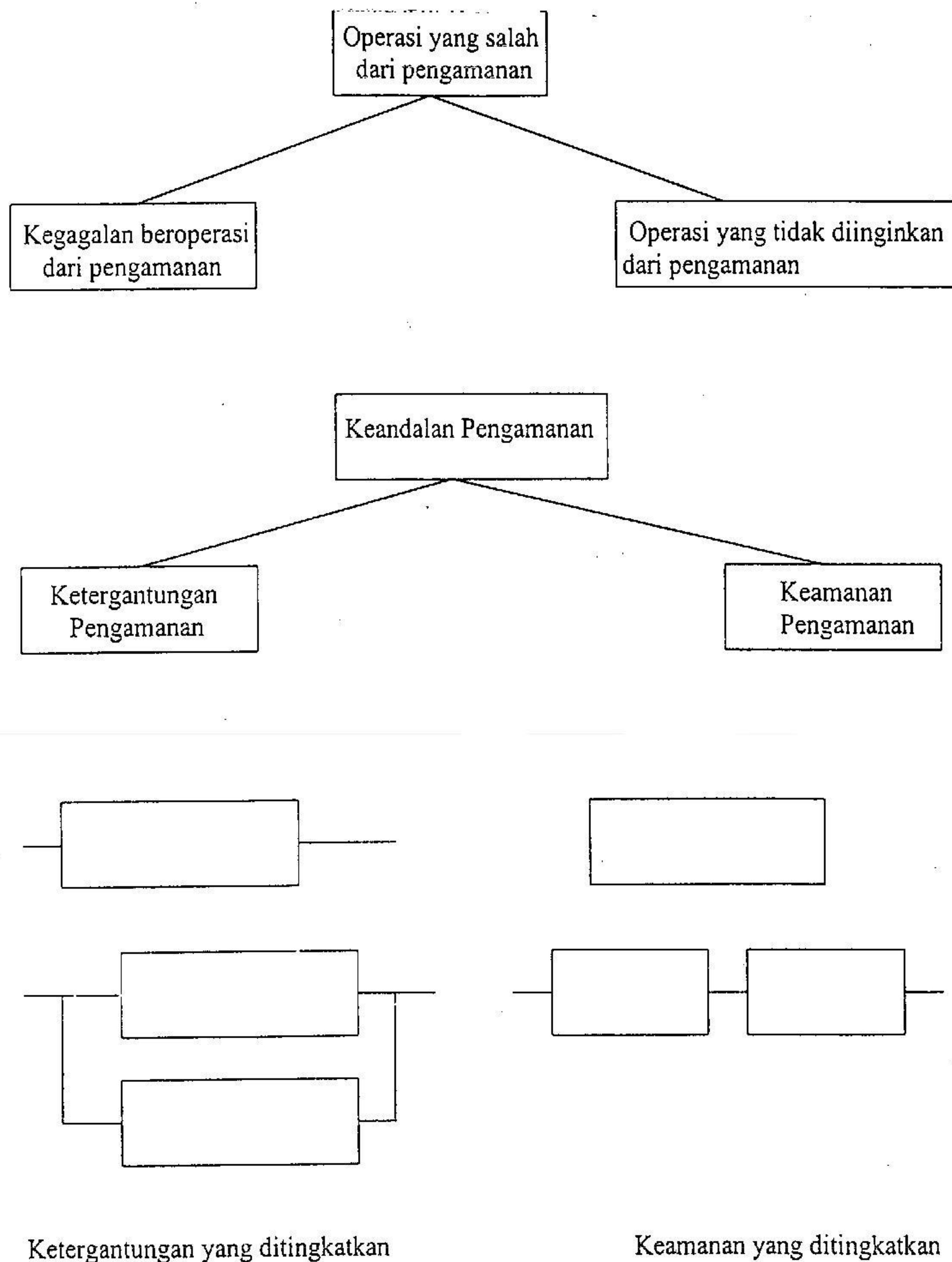
Perlengkapan yang dimaksudkan untuk memulai penghubungan kembali secara automatik yang terjadwal, terurut dan tertunda dari pemutus-pemutus tenaga atau gawai-gawai penyakelaran spesifik lainnya.

CATATAN Pemulihan batik automatik dapat menyebabkan suatu penutupan batik automatik yang tidak berhasil atau kondisi pemisahan secara umum dengan, atau tanpa, operasi penutupan batik automatik. Pemulihan batik automatik biasanya diprogram untuk memulihkan kembali tegangan secara parsial, atau keseluruhan stasiun, setelah gangguan yang meluas terjadi.
(*automatic restoration equipment*)

9.13 Perlengkapan pemulihan balik beban automatik

Perlengkapan yang dimaksudkan untuk memulai penutupan balik pemutus tenaga secara

automatik setelah pembidasan karena suatu pengoperasian pelepasan beban.

CATATAN Penutupan batik dikendalikan oleh frekuensi dan tegangan.
(*automatic load restoration equipment*)

Gambar 448-1 Keandalan Pengamanan

Kegagalan dalam pengamanan
Kegagalan perangkat keras
Kegagalan dasar
Operasi yang tak diinginkan
Kegagalan beroperasi
Operasi yang tak diinginkan
Kegagalan beroperasi
Operasi yang salah

Gambar 448-2

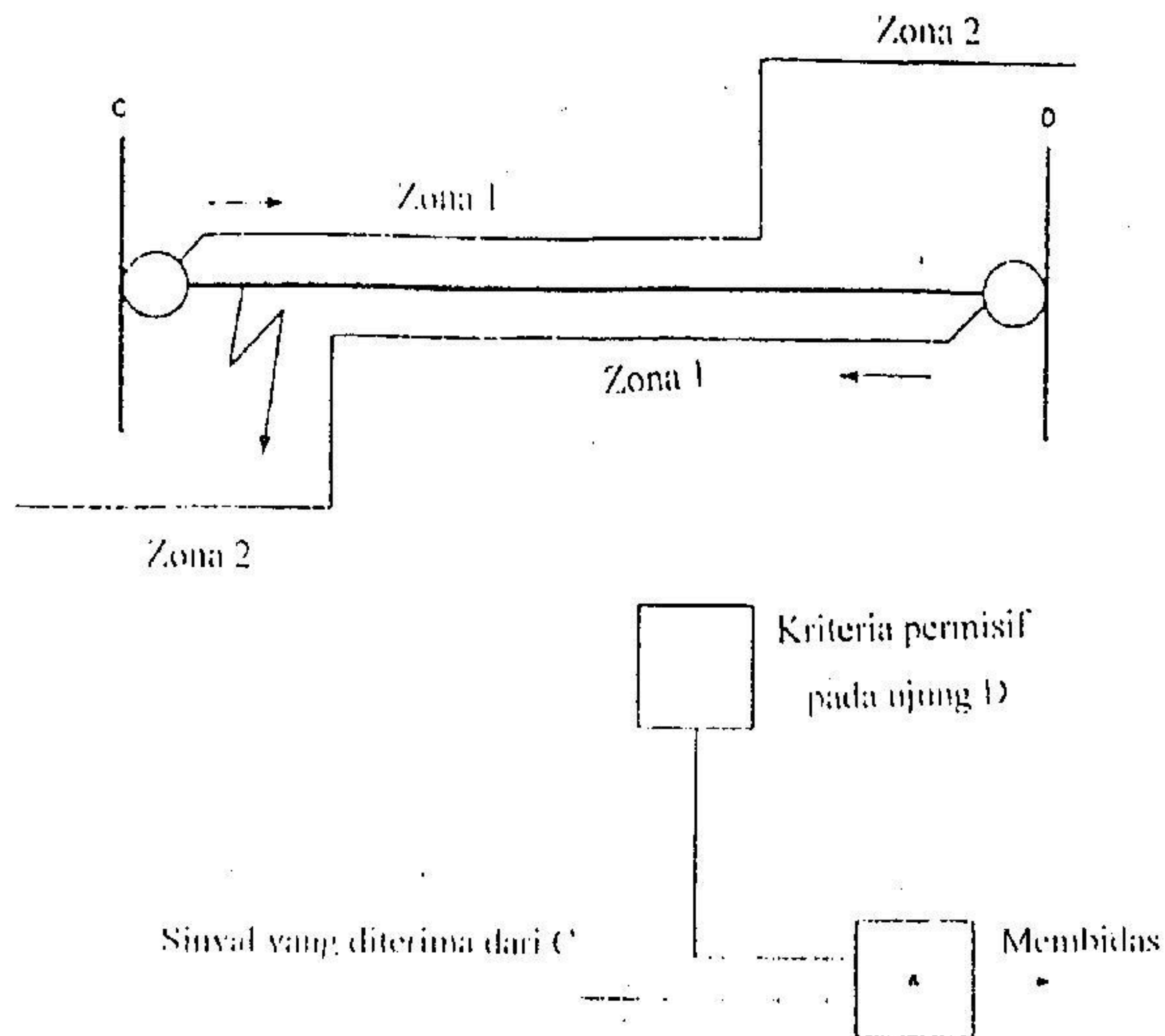
Kegagalan dalam pengamanan
Kombinasi Paralel Seri
Paralel
Seri
Fase-tiga
Bumi
Seri
Fase-tiga
Fase-tiga
Fase tiga
Fase-dua
Fase-dua
Fase-satu
Fase-satu
Fase-satu
Resistans tinggi
Gangguan sirkit dobel
Gangguan seri fase-tunggal

Gambar 448-3

Semua kombinasi dimungkinkan.

CONTOH 1 Pengamanan jarak jangkauan kurang permisif.
CONTOH 2 Pengamanan arus sisa satu arah jangkauan-kurang permisif

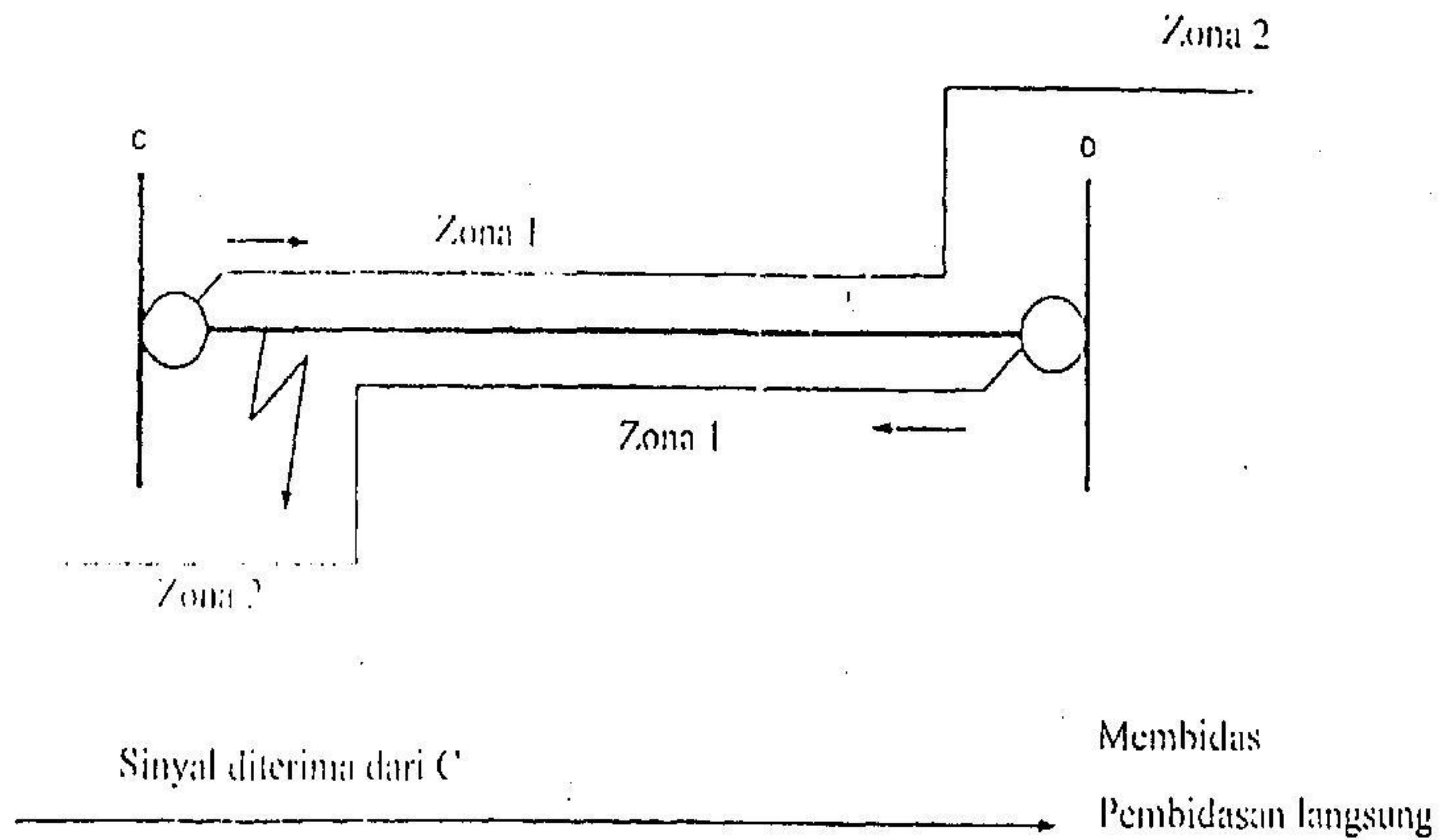
CATATAN Pengamanan dalam mode-mode jangkauan-lebih permisif disebut perbandingan satu arah/direksional.

Gambar 448-4

Operasi pengamanan zona 1 pada ujung C akan memulai pembidasan pada C dan juga mengirimkan suatu sinyal ke D.

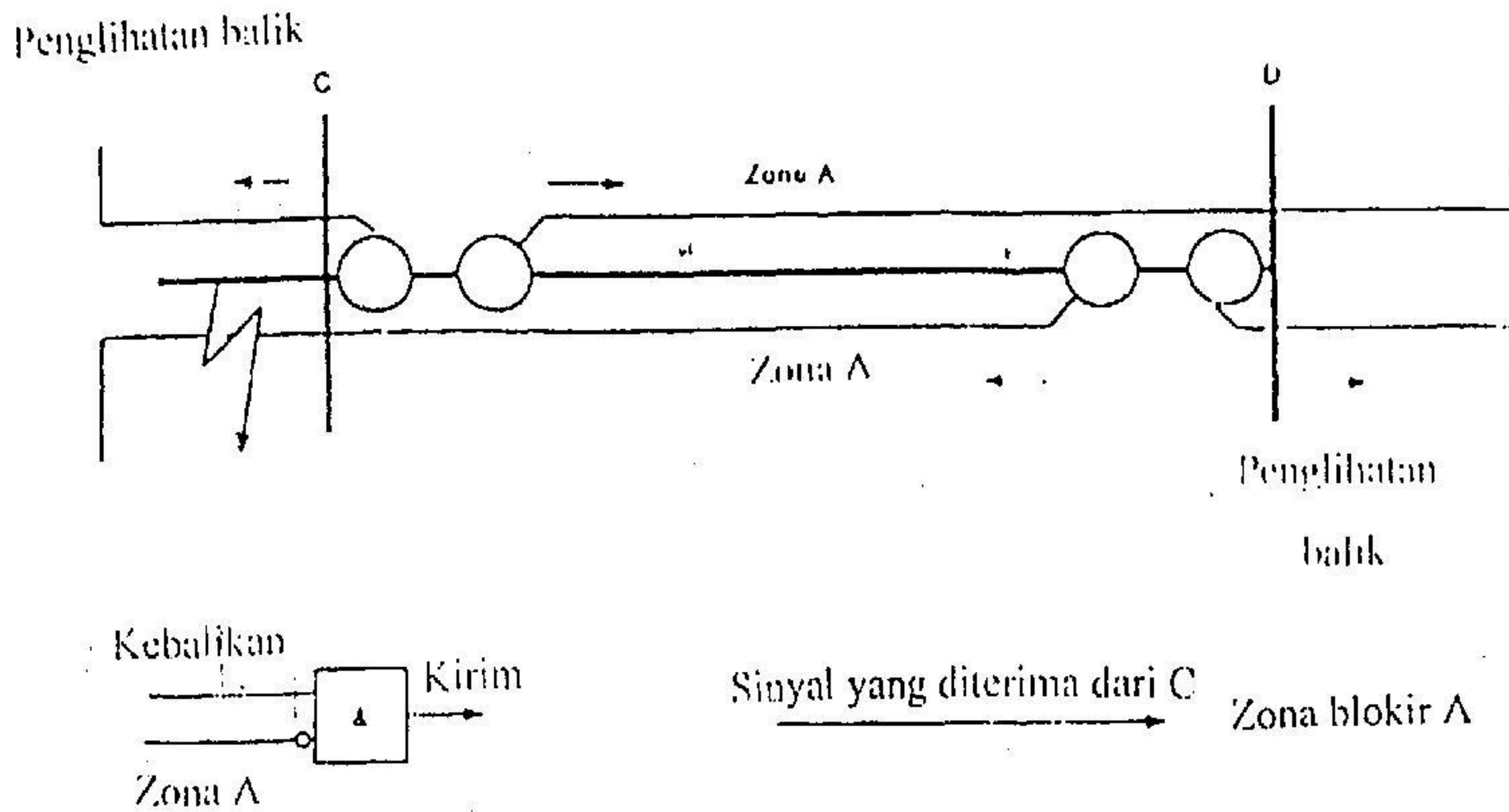
Pada penerimaan sinyal tersebut, pembidasan pada D hanya akan dimulai jika ada suatu kriteria permisif lokal yang sesuai.

Kriteria permisif dapat diberikan oleh :

- penganjak (zona 3) pengamanan jarak;
- relai impedans-kurang satu arah atau tanpa arah;
- relai tegangan-kurang;
- relai arus-lebih;
- pengamanan jarak.

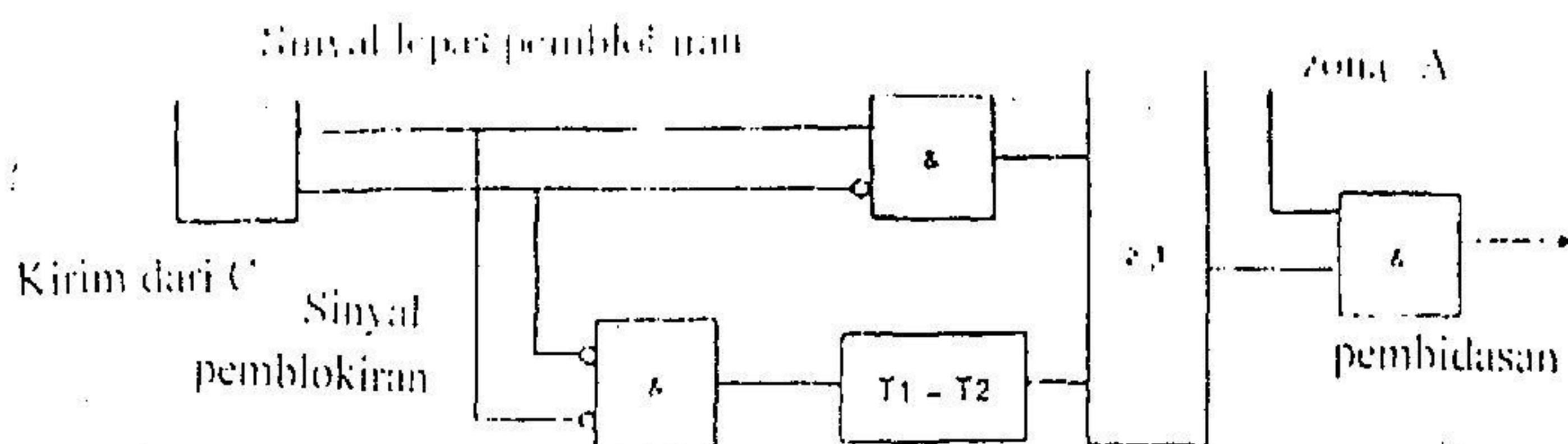
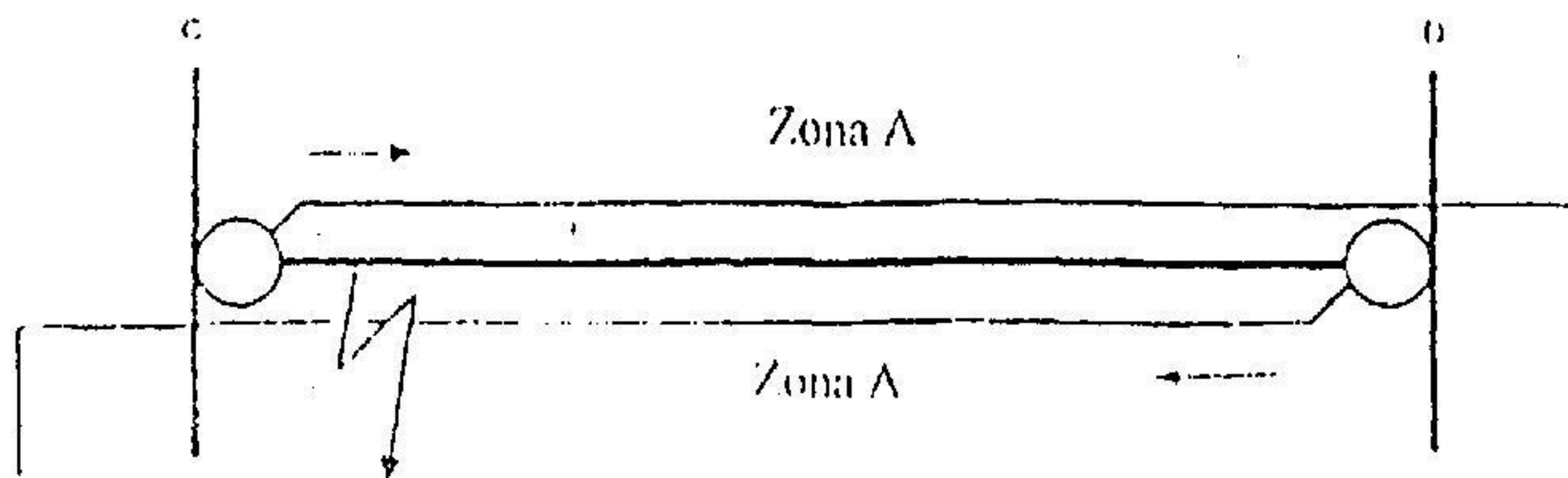
Gambar 448-5 Pengamanan jangkauan-kurang permisif

Operasi pengamanan zona 1 pada ujung C akan memulai pembidasan pada C dan juga mengirimkan suatu sinyal ke D.

Pada penerimaan sinyal tersebut pembidasan pada D akan dimulai tanpa kriteria permisif lokal.

Gambar 448-6 Pengamanan jangkauan-kurang

Skema ini memerlukan relai-relai pengukur yang melihat dalam arah kebalikan.

Jika relai penglihatan balik melacak suatu gangguan eksternal, maka relai akan mengirimkan sinyal ke ujung sebaliknya dan memblokir zona A pada ujung tersebut.

Dalam hal gangguan internal zona A akan beroperasi dengan cara yang sama seperti pengamanan jangkauan-lebih permisif.

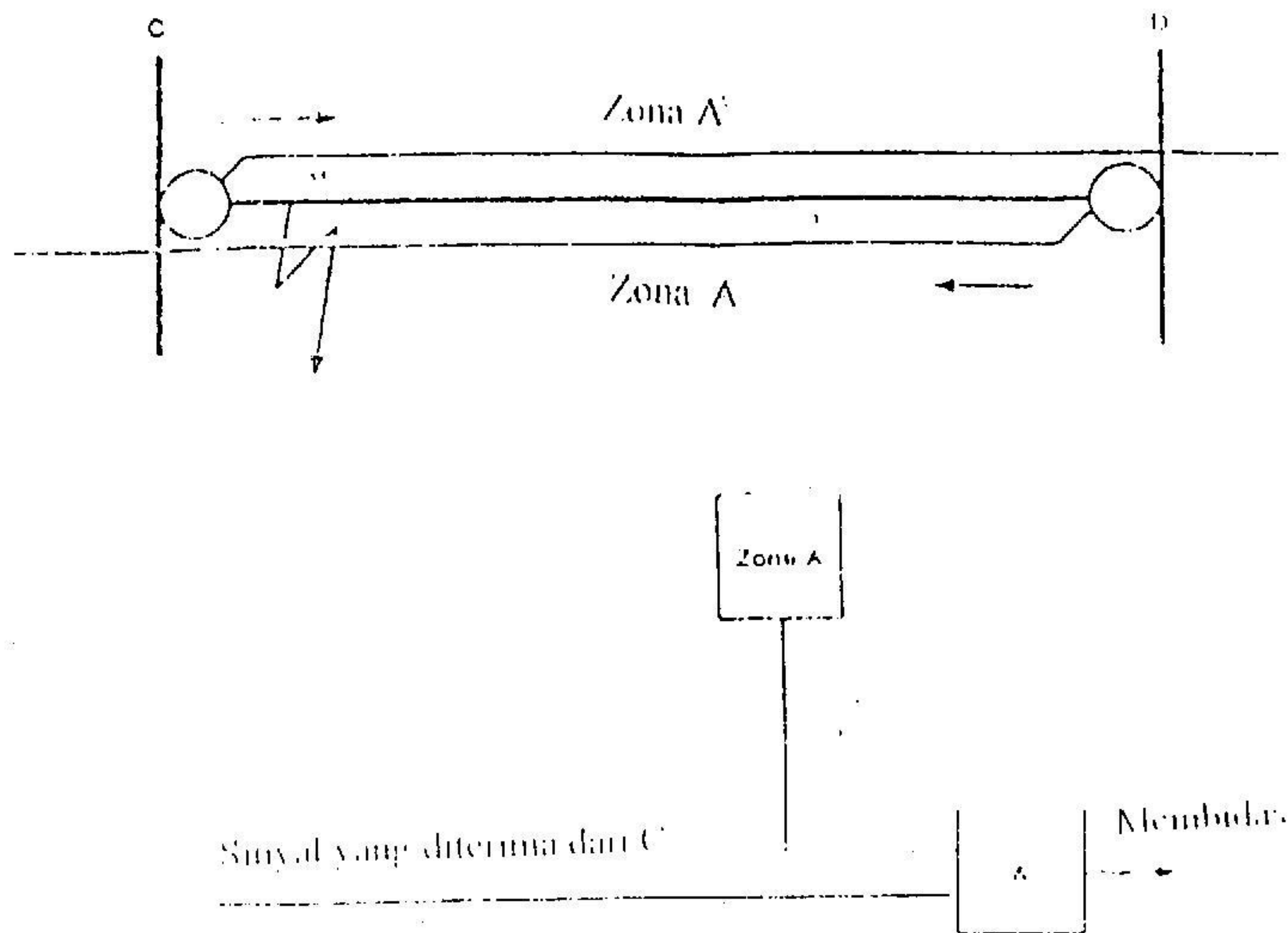
Gambar 448-8 Pengamanan jangkauan-lebih pemblokiran

Sinyal pemblokir dikirimkan selama operasi nomal dan pembidasan zona A diblokir.

Jika suatu garigguan dilacak dengan zona A di C sinyal pemblokiran hilang dan sinyal pelepas pemblokiran diterima di D.

Pembidasan zona A akan lepas pemblokirannya dan pembidasan akan dimulai di D. Operasi yang saina akan terjadi di C setelah operasi pelacakan zona A di D.

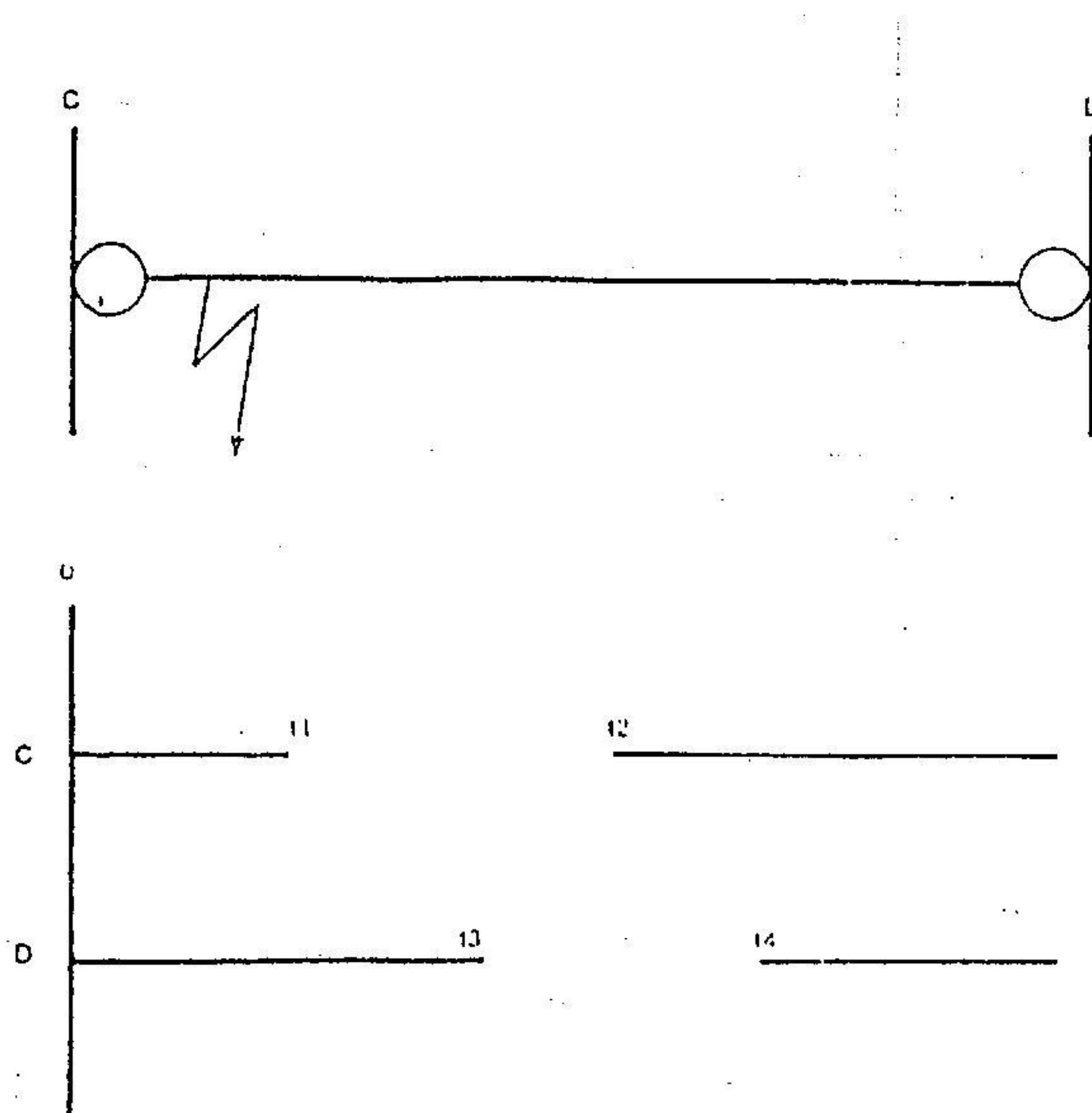
Jika tidak ada sinyal lepas pemblokiran diterima setelah sinyal pemblokiran hilang, pembidasan zona A akan dilepas pemblokirannya untuk suatu periode T1-T2. Normalnya, T1-T2 disetel pada 100-200 ms.

CATATAN Sinyal pemblokiran kadang-kadang dirujuk sebagai sinyal pengarnan.

Gambar 448-9 - Pengamanan jangkauan-lebih lepas pemblokiran

Zona A tidak akan memulai membidas tanpa suatu sinyal yang diterima dari ujung paling jauh.
Zona A di C melacak suatu gangguan dan mengirim suatu sinyal ke D. Pada penerimaan sinyal itu, zona jangkauan-lebih A di D akan memulai pembidasan di D.

Operasi yang serupa akan berlangsung di C bila suatu sinyal dikirimkan dari zona A di D ke C.
Dalam suatu pengamanan jarak penuh biasanya relai-relai pengukur dari zona kedua akan digunakan sebagai kriteria kiriman dan permisif.

Dalam suatu pengamanan jarak dengan pengalihan, biasanya unit pengukuran terpisah harus digunakan sebagai zona A.

Gambar 448-10- Pengamanan jangkauan-lebih permisif

0 – t1	waktu interupsi arus gangguan di ujung C
0 – t3	waktu interupsi arus gangguan di ujung D (waktu bebas gangguan)
t1 – t2	waktu buka penutup balik automatik pemutus tenaga di C
t3 – t4	waktu buka penutup balik automatik pemutus tenaga di D
t3 – t2	waktu sela
t1 – t4	waktu interupsi penutup balik automatik

Gambar 448-11 - Penutupan balik automatik

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek perumus SNI
Komite Teknis 01-02 *Istilah Teknik Ketenagalistrikan*

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : S.S. Sitompul
Sekretaris : Fiane Ganefianti
Anggota :
1. Agus Sufiyanto
2. Sigit Cahyo Astoro
3. Ahmad Anshari
4. Sutiman
5. Achmad Zailani
6. Soesilo Pusponegoro
7. Bambang Sukotjo Abbas
8. Maulida Gita Sari
9. Soenarjo Sastrosewojo

[3] Konseptor rancangan SNI
Gugus kerja Komite Teknis 01-02 *Istilah Teknik Ketenagalistrikan*

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI
Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan,
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral